

特開平11-96561

(43)公開日 平成11年(1999)4月9日

(51) Int. Cl.

G11B 7/085

識別記号

FI

G11B 7/085

**E**

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全5頁)

(21)出題番号

特願平9-253841

(22) 出題日

平成9年(1997)9月18日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)發明者 清水 俊吉

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ  
ー株式会社内

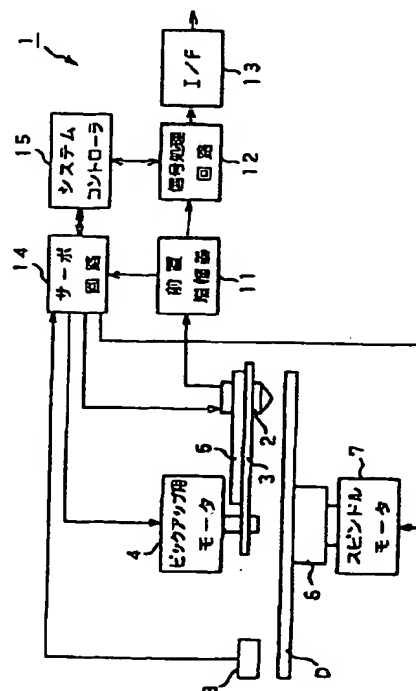
(74) 代理人 弁理士 小池 晃 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 ディスク駆動装置

(57) 【要約】

【課題】 ディスクの再生信号の高速転送が可能であり、簡易な制御により再生信号を得ることができるディスク駆動装置を提供する。

【解決手段】 ピックアップ2は、ピックアップ用モータ4により駆動され、光ディスクDの中心を軸として回転する。また、このピックアップ2は、半径方向にも移動して信号を検出する。スピンドルモータ7は、ターンテーブル6に載置される光ディスクDを回転駆動する。サーボ回路14は、スピンドルモータ7を所定の回転数で固定する。サーボ回路14は、線速度一定で信号が検出できるように、ピックアップ2のスレッド移動に応じたピックアップ用モータ4の回転数を可変制御する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 データが記録されたディスク状記録媒体から再生ヘッドにより線速度一定の状態でデータを再生するディスク駆動装置であって、

ディスク状記録媒体を回転させる第1の回転駆動手段と、

再生ヘッドを回転させる第2の回転駆動手段と、

上記再生ヘッドをディスク状記録媒体の半径方向に移動させる駆動手段と、

上記ディスク状記録媒体の1倍速再生におけるディスク状記録媒体と再生ヘッドとの相対回転数をディスク内周側の回転数Iからディスク外周側の回転数Oとして、上記第1の回転駆動手段又は第2の回転駆動手段の一方の回転数Xを一定回転数 $n \times$ に制御するとともに、上記駆動手段により移動される上記再生ヘッドのディスク状記録媒体の半径上の位置に応じて、上記第1の回転駆動手段又は第2の回転駆動手段の他方の回転数Yを $n(I-x)$ から $n(O-x)$ まで可変制御する駆動制御手段とを備え、

上記ディスク状記録媒体から線速度一定の $n$ 倍速再生データを上記再生ヘッドにより得ることを特徴とするディスク駆動装置。

【請求項2】 上記駆動制御手段は、 $x=I$ として、上記第1の回転駆動手段及び第2の回転駆動手段の回転数の制御を行うことを特徴とする請求項1記載のディスク駆動装置。

【請求項3】 上記駆動制御手段は、 $x=O$ として、上記第1の回転駆動手段及び第2の回転駆動手段の回転数の制御を行うことを特徴とする請求項1記載のディスク駆動装置。

【請求項4】 上記駆動制御手段は、 $x=(I+O)/2$ として、上記第1の回転駆動手段及び第2の回転駆動手段の回転数の制御を行うことを特徴とする請求項1記載のディスク駆動装置。

【請求項5】 上記駆動制御手段は、上記第1の回転駆動手段又は第2の回転駆動手段の一方の回転数Xを上記駆動手段により移動される上記再生ヘッドのディスク状記録媒体の半径上の位置に応じて領域毎に切り換えて、上記第1の回転駆動手段又は第2の回転駆動手段の他方の回転数Yを $n(I-x)$ から $n(O-x)$ まで可変制御することを特徴とする請求項1記載のディスク駆動装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、データが記録されたディスク状記録媒体から再生ヘッドにより線速度一定の状態でデータを再生するディスク駆動装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より、例えば、CD-ROM、CD-R等の記録媒体に記録されているデータを高速に転送

するディスクドライブ装置が知られている。このようなディスクドライブ装置では、再生ヘッドとディスクとの相対速度を、通常の数値と比較して2倍、4倍、16倍等にして、線速度一定でディスク上に記録されているデータの読出しを行っている。

【0003】 このような高速転送を行うディスクドライブ装置としては、例えば、特開平8-161824号公報に記載されているCD-ROM装置が知られている。このCD-ROM装置では、ディスクを回転駆動する為のスピンドルモータと、再生ヘッドをディスクの中心軸に対して回転駆動させるヘッド用モータとを備えており、ディスクと再生ヘッドとを逆方向に回転させている。このため、このCD-ROM装置では、ディスクの回転速度と再生ヘッドの回転速度をプラスした速度で、データの読出しを行うことができ、このため、再生信号の高速転送をすることができる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上記特開平8-161824号公報に記載されているCD-ROM装置では、ディスクが線速度一定となるようにスピンドルモータを駆動する制御を行うと同時に、再生ヘッドの出力が線速度一定となるようにヘッド用モータを逆回転方向に駆動する制御を行っている。そのため、このCD-ROM装置では、ディスクの内周側から外周側にかけて2つのモータの駆動をそれぞれ線速度一定に制御しなければならず、その制御が複雑となっていた。

【0005】 すなわち、このCD-ROM装置では、4倍速、8倍速、20倍速等の高速読出しを行う場合には再生ヘッド及びスピンドルモータの回転数を独立に制御する必要があるので小型化や軽量化することが困難であり、コスト高の要因となっていた。

【0006】 本発明は、このような実情を鑑みてなされたものであり、ディスクの再生信号の高速転送が可能であり、簡易な制御により再生信号を得ることができるディスク駆動装置を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 上述の課題を解決するために、本発明に係るディスク駆動装置では、データが記録されたディスク状記録媒体から再生ヘッドにより線速度一定の状態でデータを再生するディスク駆動装置であって、ディスク状記録媒体を回転させる第1の回転駆動手段と、再生ヘッドを回転させる第2の回転駆動手段と、上記再生ヘッドをディスク状記録媒体の半径方向に移動させる駆動手段と、上記ディスク状記録媒体の1倍速再生におけるディスク状記録媒体と再生ヘッドとの相対回転数をディスク内周側の回転数Iからディスク外周側の回転数Oとして、上記第1の回転駆動手段又は第2の回転駆動手段の一方の回転数Xを一定回転数 $n \times$ に制御するとともに、上記駆動手段により移動される上記再生ヘッドのディスク状記録媒体の半径上の位置に応じ

て、上記第1の回転駆動手段又は第2の回転駆動手段の他方の回転数 $Y$ を $n(1-x)$ から $n(0-x)$ まで可変制御する駆動制御手段とを備え、上記ディスク状記録媒体から線速度一定の $n$ 倍速再生データを上記再生ヘッドにより得ることを特徴とする。

【0008】このディスク駆動装置では、第1の回転駆動手段又は第2の回転駆動手段のいずれか一方を一定速度で回転させ、他方をディスク状記録媒体の内周側から外周側にかけて可変制御する。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明を適用したディスクドライブ装置について、図面を参照しながら説明する。

【0010】図1に示すように、ディスクドライブ装置1は、光ディスクDに記録されている信号を読み取るピックアップ2と、このピックアップ2が取り付けられた回転機構3と、この回転機構3を回転駆動させることによりピックアップ2を光ディスクDの中心を軸として回転させるピックアップ用モータ4と、ピックアップ2を光ディスクDの半径方向に移動させるスレッド機構5と、光ディスクDが載置されるターンテーブル6と、ター

ンテーブル6を駆動して光ディスクDを回転させるスピンドルモータ7と、光ディスクDの回転速度を検出する回転速度検出部8とを備えている。

【0011】また、ディスクドライブ装置1は、ピックアップ2が読み出した信号を増幅等してRF信号や所定のサーボ信号等を生成する前置増幅器11と、前置増幅器11が生成したRF信号等に基づき光ディスクDに記録されたデータを再生する信号処理回路12と、信号処理回路12が再生したデータを外部装置に出力するインターフェース13と、ピックアップ2、ピックアップ用モータ4、スレッド機構5、スピンドルモータ7等をサーボコントロールするサーボ回路14と、信号処理回路12やサーボ回路14等とデータのやりとりを行いこの装置全体の制御を行うシステムコントローラ15とを備えている。

【0012】ピックアップ2は、レーザを光ディスクDに出射してその反射光を検出し、検出した反射光を電気信号に変換して前置増幅器11に供給する。また、このピックアップ2は、ピックアップ用モータ4により駆動される回転機構3によって支持されている。このピックアップ2は、ピックアップ用モータ4により駆動される回転機構3が回転することにより、光ディスクDの中心を軸として回転する。また、このピックアップ2は、回転機構3に設けられているスレッド機構5により、光ディスクDの半径方向に移動可能となっている。従って、このピックアップ2は、光ディスクDの中心を軸として回転するとともに、半径方向にも移動し、光ディスクDのトラック上に記録されている信号を検出することができる。

【0013】スピンドルモータ7は、ターンテーブル6

を駆動することにより、このターンテーブル6に載置される光ディスクDを回転駆動する。

【0014】回転速度検出部8は、スピンドルモータ7により回転される光ディスクDの回転速度を検出する。この回転速度検出部8は、検出した回転速度をサーボ回路14に供給する。

【0015】このようなディスクドライブ装置1では、回転機構3とピックアップ用モータ4とによりピックアップ2を回転させ、スピンドルモータ7とターンテーブル6とで光ディスクDを回転させる。さらに、このディスクドライブ装置1では、図2に示すように、光ディスクDとピックアップ2とを逆方向に回転させる。そして、このディスクドライブ装置1では、サーボ回路14が、スレッド機構5によるピックアップ2の半径方向の位置に応じて、ピックアップ用モータ4及びスピンドルモータ7の回転数を制御し、光ディスクDに記録された信号を線速度一定になるように検出する。

【0016】つぎに、サーボ回路14の制御内容について説明する。

【0017】サーボ回路14は、前置増幅器11から供給されるフォーカスエラー信号に基づきピックアップ2のフォーカスサーボ制御を行い、また、トラッキングエラー信号に基づきトラッキングサーボ制御、スレッドサーボ制御を行う。

【0018】そして、このサーボ回路14は、RF信号等から検出するクロック信号に基づき、このクロック信号が一定となるようにピックアップ用モータ4の回転速度とスピンドルモータ7の回転速度の制御を行う。つまり、このサーボ回路14は、スレッド機構5により半径方向に移動されるピックアップ2と、光ディスクDとの相対速度を、線速度一定に保つように制御を行う。さらに、このサーボ回路14は、光ディスクDで規定された線速度を1倍の回転速度とした場合、この1倍の回転速度に対して所定倍の回転速度で信号を再生するため、ピックアップ2と光ディスクDとの相対速度を、所定倍の回転速度で線速度一定に保つ制御を行う。

【0019】以下、具体的にサーボ回路14が、ピックアップ2の回転速度及び光ディスクDの回転速度の制御の内容を説明する。

【0020】サーボ回路14は、ピックアップ2と光ディスクDとの相対速度を、光ディスクDの内周側ほど高速にする必要がある。例えば、光ディスクDがコンパクトディスクの場合、読み出し速度が通常の1倍であれば、最内周での回転数を1、最外周での回転数を0とすると、この回転数1と回転数0との比は、 $1:0=5:2$ となる。

【0021】ここで、線速度を $n$ 倍として高速伝送した場合は、内周側の回転数と外周側の回転数の比は、それぞれ1と0が $n$ 倍となる。例えば、 $n=4$ とすると、

$n1 : n0 = 20 : 8$

となる。

【0022】サーボ回路14は、例えば4倍の伝送速度を実現しようとする場合には、スピンドルモータ7の回転数を所定の回転数Xに固定する。すなわち、サーボ回路14は、回転速度検出部8が検出した光ディスクDの回転速度に基づき回転数を判断し、スピンドルモータ7を制御する。

【0023】そして、サーボ回路14は、4倍速で高速読出しするときは、スレッド機構5によるピックアップ2の光ディスクDの半径方向の移動に応じて、以下の第1例から第5例に示すように回転数を制御する。

【0024】第1例としては、サーボ回路14は、スピンドルモータ7の回転数を $I = 20$ として固定する。そして、サーボ回路14は、光ディスクDの外周側から内周側にかけてピックアップ用モータ4の回転数を0～12まで可変制御する。ここでは、ピックアップ用モータ4の回転数は、ピックアップ用モータ4とスピンドルモータ7とが同じ方向で回転しているときは負の数であり、逆方向で回転しているときは正の数であるものとする。したがって、光ディスクDの外周側の回転数に対する内周側の回転数の比は、 $20/8$ となる。

【0025】第2例としては、サーボ回路14は、スピンドルモータ7の回転数を $O = 8$ として固定する。そして、サーボ回路14は、光ディスクDの外周側から内周側にかけてピックアップ用モータ4の回転数を12～0まで可変制御する。このときは、光ディスクDの外周側の回転数に対する内周側の回転数の比は、 $20/8$ となる。

【0026】第3例としては、サーボ回路14は、スピンドルモータ7の回転数を $(I + O) / 2 = 14$ として固定する。そして、サーボ回路14は、光ディスクDの外周側から内周側にかけてピックアップ用モータ4の回転数を6～6まで可変制御する。このとき、光ディスクDの外周側の回転数に対する内周側の回転数の比は、 $20/8$ となる。

【0027】第4例としては、サーボ回路14は、スピンドルモータ7の回転数を、コスト、小型化、軽量化等の観点から任意の値Xで固定する。そして、サーボ回路14は、光ディスクDの外周側から内周側にかけてピックアップ用モータ4の回転数を $(20 - X)$ から $(8 - X)$ まで可変制御する。このとき、光ディスクDの外周側の回転数に対する内周側の回転数の比は、 $20/8$ となる。

【0028】第5例としては、サーボ回路14は、スピンドルモータ7の回転数を、例えばディスクのゾーン毎に変え、このゾーン毎に固定する。例えば、ゾーンが2つに分割されている場合、内周側のゾーンではスピンドルモータ7の回転数を14として固定し、外周側のゾーンではスピンドルモータ7の回転数を8で固定する。そ

して、サーボ回路14は、ピックアップ用モータ4の回転数を0～6で可変制御する。この場合、スピンドルモータ7の回転数を低速で一定に固定することができるとともに、ピックアップ用モータ4の回転数を低くし、かつ、その回転数を比較的狭い範囲で制御することができる。これにより、他の例に比べてさらに、省電力化及び低コスト化を図ることができる。

【0029】以上のように、ディスクドライブ装置1では、スピンドルモータ7の回転数を固定し、ピックアップ用モータ4の回転数のみを可変制御して、線速度一定の信号を光ディスクDから再生することができる。そのため、このディスクドライブ装置1では、高いトルクのピックアップ用モータ4やスピンドルモータ7を用いることなく、高速伝送するための制御を簡単に行うことができる。このディスクドライブ装置では、小型化や軽量化することができ、コストも安くすることができる。

【0030】なお、この実施の形態においては、ピックアップ用モータ4を可変制御する例を説明したが、本発明においてはこのようなものに限られず、例えば、ピックアップ用モータ4の回転数を固定にして、スピンドルモータ7の回転数を可変制御するようにしてもよい。この場合には、回転速度検出部8は、ピックアップ2の回転速度の検出を行う。

【0031】また、この実施の形態においては、光ディスクDの回転速度を回転検出部8が検出する例を説明したが、本発明においてはこのようなものに限られず、例えば、ピックアップ2の検出信号から検出するようにしてもよい。

【0032】さらに、本発明は、CD-ROM装置のような再生装置だけでなく、光ディスクDにデータを書き込むことが可能な記録装置にも適用することができる。

【0033】

【発明の効果】本発明に係るディスク駆動装置では、第1の回転駆動手段又は第2の回転駆動手段のいずれか一方を一定速度で回転させ、他方をディスク状記録媒体の内周側から外周側にかけて可変制御する。

【0034】このことにより、このディスク駆動装置では、高いトルクのモータを必要とせずに、データを高速伝送することができる。また、このディスク駆動装置では、第1の回転駆動手段又は第2の回転駆動手段のいずれか一方の回転駆動を可変するため、制御が簡単になる。さらに、このディスク駆動装置では、小型化や軽量化することができ、コストも安くすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態のディスクドライブ装置のブロック構成図である。

【図2】上記ディスクドライブ装置のピックアップと光ディスクの回転方向を説明する図である。

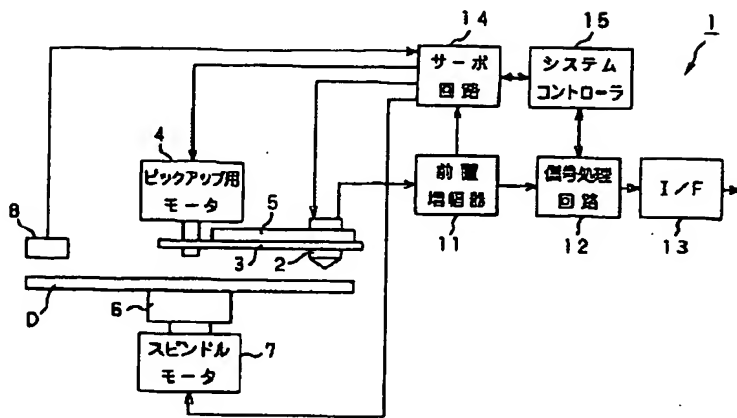
【符号の説明】

1 ディスクドライブ装置、2 ピックアップ、3 回

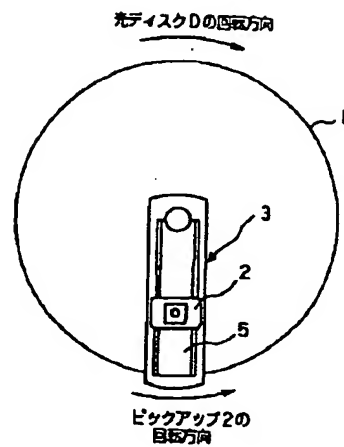
動機構、4 ピックアップ用モータ、5 スレッド機構、6 ターンテーブル、7 スピンドルモータ、8 回転速度検出部、11 前置増幅器、12 信号処理回路

路、13 インターフェース、14 サーボ回路、15 システムコントローラ

【図1】



【図2】



(19) Japan Patent Office (JP)

(12) Publication of Patent Application (A)

(11) Publication Number of Patent Application:  
JP-A-Hei-11-96561

(43) Date of Publication of Application: April 9, 1999

(51) Int.Cl.<sup>6</sup> Identification Number

G11B 7/085

FI

G11B 7/085

E

Request for Examination: not made

Number of Claims: 5 OL (5 pages in total)

(21) Application Number: Hei-9-253841

(22) Application Date: Sept. 18, 1997

(71) Applicant: 000002185

SONY CORP.

6-7-35 Kita-shinagawa Shinagawa-ku Tokyo

(72) Inventor: Shunkichi Shimizu

c/o Sony Corp.

6-7-35 Kita-shinagawa Shinagawa-ku Tokyo

(74) Agent: Patent Attorney, Akira Koike (and other two)

(54) [Title of the Invention]

Disc driving unit

(57) [Abstract]

[Problem]

To provide a disc driving unit capable of high speed transfer of the playback signal of a disc and of obtaining the playback signal via simple control.

[Means for Resolution]

A pickup 2 is driven by a pickup motor 4, and rotates around the center of an optical disc D as the axis. This pickup 2 further moves in the radial direction to detect signal. A spindle motor 7 drives the optical disc D mounted on a turntable 6 to rotate. A servo circuit 14 acts to fix the number of revolutions of the spindle motor 7 at a predetermined value. The servo circuit 14 variably controls the number of revolutions of the pickup motor 4 depending on the thread movement of the pickup 2 so as to be able to detect signal at a constant linear speed.

04: Pickup motor

07: Spindle motor

11: Pre-amplifier

12: Signal processing circuit

14: Servo circuit

15: System controller

[Claims]

[Claim 1]

A disc driving unit which reproduces data from a disc-formed recording medium in which the data are recorded by means of a playback head under the condition of a constant linear speed, which comprises a first rotationally driving means that

rotates the disc-formed recording medium, a second rotationally driving means that rotates the playback head, a drive control means that, along with controlling the number of revolutions  $X$  of one of the first and second rotationally driving means to a constant number of revolutions  $nx$ , variably controls the number of revolutions  $Y$  of the other of the first and second rotationally driving means to from  $n(I - x)$  to  $n(0 - x)$  depending on the position of the playback head along the radius of the disc-formed recording medium, wherein the relative number of revolutions between the disc-formed recording medium and the playback head in standard speed playback of the disc-shaped recording medium is represented by from the number of revolutions  $I$  at the inner periphery of the disc to the number of revolutions  $0$  at the outer periphery of the disc, and which obtains  $n$ -times speed playback data of a constant linear speed from the disc-formed recording medium by means of the playback head.

[Claim 2]

The disc driving unit set forth in Claim 1 wherein the drive control means controls the numbers of revolutions of the first and second rotationally driving means by setting  $x$  equal to  $I$ .

[Claim 3]

The disc driving unit set forth in Claim 1 wherein the drive control means controls the numbers of revolutions of the first and second rotationally driving means by setting  $x$  equal



to 0.

[Claim 4]

The disc driving unit set forth in Claim 1 wherein the drive control means controls the numbers of revolutions of the first and second rotationally driving means by setting  $x$  equal to  $(I+O)/2$ .

[Claim 5]

The disc driving unit set forth in Claim 1 wherein the drive control means changes the number of revolutions  $X$  of one of the first and second rotationally driving means from region to region depending on the position of the playback head on the radius of the disc-formed recording medium and variably controls the number of revolutions  $Y$  of the other of the first and second rotationally driving means to from  $n(I - x)$  to  $n(O - x)$ .

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Technical Field to Which the Invention Belongs]

The present invention relates to a disc driving unit which reproduces data from a disc-formed recording medium in which the data are recorded by means of a playback head at the state of a constant linear speed.

[0002]

[Prior Art]

From the past, disc driving units which can transfer the data recorded in, for example, CD-ROM, CD-R, etc. at high speed

are known. In such disc driving unites, data recorded on the disc are read at a constant linear speed by making the relative speed between a playback head and the disc twice, 4-times, 16-times, etc. compared with the ordinary speed.

[0003]

As such a disc driving unit, the CD-ROM unit set forth in, for example, Japanese Patent Laid-open No. 161824/1996 is known. This type of CD-ROM unit has a spindle motor to rotationally drive a disc and a head motor that rotationally drives a playback head around the central axis of the disc. The disc and the playback head are rotated in opposite directions. Thus, in this CD-ROM unit, data reading can be performed at the speed of the sum of the number of revolutions of the disc and that of the playback head, enabling a high speed transfer of the playback signal.

[0004]

[Problems that the Invention is to Solve]

But, in the CD-ROM unit set forth in the aforementioned Japanese Patent Laid-open No. 161824/1996, simultaneously with the control of driving the spindle motor so as to realize a constant linear speed of the disc, another control of driving the head motor in the opposite direction so as to achieve a constant linear speed of the playback head is performed. In this connection, in this CD-ROM unit, the two motors need be controlled so that each of them is driven at a constant linear speed over from the

inner periphery to the outer periphery of the disc, requiring complicated control.

[0005]

Namely, in this CD-ROM unit, in case of reading at a high-speed such as 4-times, 8-times, 20-times of the standard speed, the rotation of the playback head as well as the spindle motor must be controlled independently of each other. Thus, the size reduction or weight reduction were difficult, acting as a cause of high cost.

[0006]

The present invention, which has been devised in view of such actual situations, has a purpose of providing a disc driving unit capable of high-speed transfer of the playback signal of a disc and of obtaining the playback signal via simple control.

[0007]

[Means for Solving the Problems]

To solve the above-cited problems, the disc driving unit associated with the present invention is one that reproduces data from a disc-formed recording medium in which the data are recorded by means of a playback head under the condition of a constant linear speed, comprising a first rotationally driving means that rotates the disc-formed recording medium, a second rotationally driving means that rotates the playback head, a drive control means that, along with controlling the number of revolutions  $X$  of one of the first and second rotationally driving

means to a constant number of revolutions  $n_x$ , variably controls the number of revolutions  $Y$  of the other of the first and second rotationally driving means to from  $n(I-x)$  to  $n(O-x)$  depending on the position along the radius of the disc-formed recording medium of the playback head, wherein the relative number of revolutions between the disc-formed recording medium and the playback head in a standard speed playback of the disc-shaped recording medium is represented by from the number of revolutions  $I$  at the inner periphery of the disc to the number of revolutions  $O$  at the outer periphery of the disc, and which obtains  $n$ -times speed playback data of a constant linear speed from the disc-formed recording medium by means of the playback head.

[0008]

This disc driving unit rotates one of the first and the second rotationally driving means at a constant speed and variably controls the other of the two driving means over from the inner periphery side to the outer periphery side of the disc-formed recording medium.

[0009]

[Mode for Carrying Out the Invention]

In the following, a disc driving unit to which the present invention is applied is described with reference to drawings.

[0010]

As shown in Fig. 1, a disc driving unit 1 has a pickup 2 that reads the signal recorded in an optical disc  $D$ , a turn/shift

mechanism 3 to which this pickup 2 is attached, a pickup motor 4 that rotates the pickup 2 around the center of the optical disc D as the rotating axis, a thread mechanism 5 that shifts the pickup 2 in the radial direction of the optical disc D, a turntable 6 on which the optical disc D is mounted, a spindle motor 7 that drives the turntable 6 to rotate the optical disc D, and a rotation speed detecting part 8 that detects the rotation speed of the optical disc D.

[0011]

Further, the disc driving unit 1 has a pre-amplifier 11 that amplifies the signal read by the pickup 2 to form RF signal, predetermined servo signal, etc., a signal processing circuit 12 that reproduces the data recorded in the optical disc D based on the RF signal, etc. formed by the pre-amplifier 11, an interface 13 that outputs the data reproduced by the signal processing circuit 12 to an external devices, a servo circuit 14 that servo-controls the pickup 2, the pickup motor 4, the thread mechanism 5, the spindle motor 7, etc., and a system controller 15 that controls the entire unit by exchanging data among the signal processing circuit 12, the servo circuit 14, etc.

[0012]

The pickup 2 emits a laser beam onto the optical disc D and detects the reflected light, converts the detected reflected light into electric signal, which is fed to the pre-amplifier 11. This pickup 2 is supported by the turn/shift mechanism 3

driven by the pickup motor 4. This pickup 2 rotates around the center of the optical disc D as the axis by virtue of the operation of the turn/shift mechanism 3 driven by the pickup motor 4. Further, this pickup is configured to be movable in the radial direction of the optical disc D by means of the thread mechanism 5 provided in the turn/shift mechanism 3. Accordingly, this pickup 2, together with the rotation around the center of the optical disc D as the axis, moves in the radial direction thereof, and can detect the signal recorded on the track of the optical disc D.

[0013]

The spindle motor 7 drives this turntable 6, thereby rotationally driving the optical disc D mounted on the turntable 6.

[0014]

The rotation speed detecting part 8 detects the rotation speed of the optical disc D rotated by the spindle motor 7. This rotation speed detecting part 8 supplies the detected rotation speed to the servo circuit 14.

[0015]

[Effect of the Invention]

In the disc driving unit 1 of such a configuration, the turn/shift mechanism 3 and the pickup motor 4 rotates the pickup 2 and the spindle motor 7 and the turntable 6 rotates the optical disc D. Further, in this disc driving unit 1, as shown in Fig.

2, the optical disc D and the pickup 2 are rotated in opposite directions. And, in this disc driving unit, the servo circuit 14 controls the rotations of the pickup motor 4 and the spindle motor 7 depending on the radial position of the pickup 2 shifted by the thread mechanism 5, and detects the signal recorded in the optical disc D so as to achieve a constant linear speed.

[0016]

Next, details of the control by the servo circuit 14 is described.

[0017]

The servo circuit 14 carries out focus servo control for the pickup 2 based on the focusing error signal fed by the pre-amplifier 11, tracking servo control based on tracking error signal and thread servo control.

[0018]

And, the servo circuit 14 controls the rotation speed of the pickup motor 4 and that of the spindle motor 7 so as to achieve the clock signal to be constant based on the clock signal detected by RF signal, etc. In other words, this servo circuit 14 controls to keep constant the relative speed between the pickup 2 moved in the radial direction by the thread mechanism 5 and the optical disc D. Moreover, the servo circuit 14, when the linear speed defined by the optical disc D is assumed to be a standard (1x) rotation speed, conducts control for keeping the linear speed constant under the predetermined, multiplied

rotation speed in order to playback the signal at a predetermined, multiplied rotation speed relative to this standard rotation speed.

[0019]

In the following, the content how the servo circuit 14 controls the rotation speeds of the pickup 2 and the optical disc D will be described.

[0020]

The servo circuit 14 must increase the relative speed between the pickup 2 and the optical disc D towards the inner periphery of the optical disc D. For example, in the case where the optical disc D is a compact disc and the reading speed is 1 x standard speed, the ratio of the number of revolutions I at the innermost periphery to that O at the outermost periphery is,

$$I:O = 5:2.$$

[0021]

In this connection, in the case of high-speed transfer with n-times linear speed, the number of revolutions at the inner and outer periphery sides, I and O, are both multiplied by n. For example, when  $n = 4$ ,

$$nI:nO = 20:8$$

[0022]

The servo circuit 14 fixes the number of revolutions of the spindle motor 7 at a predetermined number of revolutions



X for the achievement of 4-times transfer speed. Namely, the servo circuit 14 controls the spindle motor 7 by judging the number of revolutions based on the rotation speed of the optical disc D detected by the rotation speed detecting part 8.

[0023]

And, for the case of 4-times high-speed reading, the servo circuit 14 controls the number of revolutions as shown in the following first to fifth examples depending on the shift of the pickup 2 in the radial direction of the optical disc D by means of the thread mechanism 5.

[0024]

As a first example, the servo circuit 14 fixes the number of revolutions of the spindle motor 7 by setting  $I = 20$ . And, the servo circuit 14 variably controls the number of revolutions of the pickup motor 4 from 0 to -12 over from the outermost to the innermost periphery sides of the optical disc D. Here, the number of revolutions of the pickup motor 4 is defined to have a negative number when the pickup motor 4 rotates in the same direction as that of the spindle motor 7, and a positive number when the pickup motor 4 rotates in the opposite direction as that of the spindle motor 7. Accordingly, the ratio of the number of revolutions at the inner periphery side of the optical disc D to that at the outer periphery side becomes 20/8.

[0025]

As a second example, the servo circuit 14 fixes the number

of revolutions of the spindle motor 7 by setting  $O = 8$ . And, the servo circuit 14 variably controls the number of revolutions of the pickup motor 4 from 12 to 0 over from the outermost to the innermost periphery sides of the optical disc D. In this case, the ratio of the number of revolutions at the inner periphery side of the optical disc D to that at the outer periphery side becomes  $20/8$ .

[0026]

As a third example, the servo circuit 14 fixes the number of revolutions of the spindle motor 7 by setting  $(I + O)/2 = 14$ . And, the servo circuit 14 variably controls the number of revolutions of the pickup motor 4 from 6 to -6 over from the outermost to the innermost periphery sides of the optical disc D. In this case, the ratio of the number of revolutions at the inner periphery side of the optical disc D to that at the outer periphery side becomes  $20/8$ .

[0027]

As a fourth example, the servo circuit 14 fixes the number of revolutions of the spindle motor 7 at an arbitrary value X from the viewpoint of cost, size and weight reductions, etc. And, the servo circuit 14 variably controls the number of revolutions of the pickup motor 4 from  $(20-X)$  to  $(8-X)$  over from the outermost to the innermost periphery sides of the optical disc D. In this case, the ratio of the number of revolutions at the inner periphery side of the optical disc

D to that at the outer periphery side becomes 20/8.

[0028]

As a fifth example, the servo circuit 14 changes the number of revolutions of the spindle motor 7, for example, for a number of zones of the disc, and fixes it for each zone. For example, when the disc is divided into two zones, the number of revolutions of the spindle motor 7 is fixed at 14 for the inner periphery zone, and the number of revolutions of the spindle motor 7 is fixed at 8 for the outer periphery zone. And, the servo circuit 14 variably controls the number of revolutions of the pickup motor 4 from 0 to 6. In this case, in addition to that the number of revolutions of the spindle motor 7 can be set at a low number of revolutions, the rotation of the pickup motor 4 can be suppressed to low values and, at the same time, be controlled within a comparatively narrow range. With these advantages, compared with the other examples, further energy saving and cost reduction can be attained.

[0029]

As has been described hereinabove, in the disc driving unit 1, signals with a constant linear speed can be reproduced from an optical disc D by fixing the number of revolutions of the spindle motor 7 and variably controlling only the number of revolutions of the pickup motor 4. For that reason, in this disc driving unit 1, control for high-speed transfer can be easily performed without using a high-torque pickup motor 4

or spindle motor 7. This disc driving unit can achieve size and weight reductions as well as cost reduction.

[0030]

By way of precaution, in the present embodiment, examples of variably controlling the pickup motor 4 was described, to which, however, the present invention is not limited. Instead, for example, the number of revolutions of the spindle motor 4 may be variably controlled with the fixation of the number of revolutions of the pickup motor 4. In such a case, the rotation speed detecting part 8 detects the rotation speed of the pickup 2.

[0031]

Moreover, in this embodiment, the example where the rotation speed detecting part 8 detects the rotation speed of the optical disc D was described, to which, however, the present invention is not limited. Instead, for example, detection may be done by the detecting signal of the pickup 2.

[0032]

Further, the present invention can be applied not only to playback units such as a CD-ROM unit, but also to recording units capable of writing data in an optical disc D.

[0033]

[Advantage of the Invention]

In the disc driving unit associated with the present invention, one of first and second rotationally driving means

is rotated at a constant speed, and the other is variably controlled over from the inner to outer periphery sides of a disc-formed recording medium.

[0034]

With such mechanism, this disc driving unit can transfer data at high speed without requiring any high-torque motor. Further, since, in this disc driving unit, only the rotational drive of one of the first and second rotationally driving means is variable, the control is simplified. Still further, this disc driving unit can achieve size and weight reductions as well as cost reduction, too.

[Brief Description of the Drawings]

[Fig. 1] Fig. 1 is a drawing showing the block diagram of the disc driving unit as one embodiment of the present invention.

[Fig. 2] Fig. 2 is a drawing explaining the rotational direction of the pickup of the aforementioned disc driving unit and an optical disc.

[Description of the Reference Numerals and Signs]

- 1: Disc driving unit
- 2: Pickup
- 3: Turn/shift mechanism
- 4: Pickup motor
- 5: Thread mechanism
- 6: Turntable

7: Spindle motor  
8: Rotation speed detecting part  
11: Pre-amplifier  
12: Signal processing circuit  
13: Interface  
14: Servo circuit  
15: System controller

[Fig. 1]

04: Pickup motor  
07: Spindle motor  
11: Pre-amplifier  
12: Signal processing circuit  
14: Servo circuit  
15: System controller

[Fig. 2]

01: Rotational direction of optical disc D  
02: Rotational direction of pickup 2